

PAT-NO: JP363276620A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63276620 A  
TITLE: FLAT SWITCH  
PUBN-DATE: November 14, 1988

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
YAKIDA, KIYOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
MITSUBISHI ELECTRIC CORP N/A

APPL-NO: JP62079422  
APPL-DATE: March 31, 1987

INT-CL (IPC): G06F003/03, G06F003/03

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a flat switch being inexpensive and having high reliability, by providing a thin film of an insulator or and a resistor on one of movable and fixed electrodes and using it as an electrode separation spacer.

CONSTITUTION: On one face of an insulating sheet 1 of a plastic film, etc., which can be deformed in the thickness direction by stress, a movable electrode 2 of a conductive film is provided, and on other surface than movable leads 3, 4, a spacer 5 of an insulating layer or a resistance layer of  $\leq 1\mu\text{m}$  is formed. Subsequently, a fixed electrode sheet 14 consisting of an insulating

sheet 8, a fixed electrode 9, fixed leads 10, 11, and a thin film spacer 12 is provided so as to be opposed to this movable electrode sheet 7. A resistance value between the electrodes 2, 9 is varied by a contact resistance of the thin films 5, 12, and when an external stress by a writing tool P decreases, the resistance value increases, reaches scores of  $k\Omega$ ; and becomes a turned-off state. By a simple constitution which has installed the thin films 5, 12 there is no blind sector, and also, coordinate data which has followed up handwriting is obtained continuously.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-276620

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>

G 06 F 3/03

識別記号

3 2 0  
3 1 5

庁内整理番号

G-7927-5B  
C-7927-5B

⑬ 公開 昭和63年(1988)11月14日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 フラットスイッチ

⑮ 特 願 昭62-79422

⑯ 出 願 昭62(1987)3月31日

優先権主張 ⑰ 昭61(1986)12月12日 ⑱ 日本(JP) ⑲ 特願 昭61-294996

⑳ 発 明 者 八 木 田 清 神奈川県鎌倉市大船2丁目14番40号 三菱電機株式会社商品研究所内

㉑ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

㉒ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

フラットスイッチ

2. 特許請求の範囲

弾性を有する第1の絶縁シートの片面に可動電極と1組の対向した可動リードとを設けた可動電極シートと、第2の絶縁シートの片面に固定電極と1組の対向した固定リードとを設けた固定電極シートと、前記両電極を分離するスペーサとで構成されているフラットスイッチにおいて、前記両電極の少なくとも一方に設けた絶縁体または／および抵抗体の薄膜を前記スペーサとしたことを特徴とするフラットスイッチ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、押圧による絶縁シートの変位を利用した接点方式のフラットスイッチに関するものである。

〔従来の技術〕

第18図は、例えば日本工業技術センター発行の

「入力装置開発設計・応用の要点」の170頁に示された従来のフラットスイッチ(タッチパネル)を示す断面図であり、第19図～第22図は各構成部材を示す平面図または断面図である。

これらの図において、(1)は応力によって厚さ方向へ容易に変位する第1の絶縁シート、(2)は第1の絶縁シート(1)の片面に設けられている導電膜で形成された可動電極、(3)は可動電極(2)の一方の信号取出電極である第1の可動リード、(4)は可動電極(2)の他方の信号取出電極である第2の可動リード、(6)は第1の絶縁シート(1)、可動電極(2)および両可動リード(3)、(4)で構成される可動電極シートを示す。

(8)は第1の絶縁シート(1)に対応した第2の絶縁シート、(9)は第2の絶縁シート(8)の片面に設けられている導電膜で形成された固定電極、(10)は固定電極(9)の一方の信号取出電極である第1の固定リード、(11)は固定電極(9)の他方の信号取出電極である第2の固定リード、(13)は第2の絶縁シート(8)、固定電極(9)および両固定リード(10)、(11)で構成され

る固定電極シートを示す。図9は固定電極(9)に設けられている絶縁物で形成された絶縁ドットスペースを示す。

次に、動作について説明する。

第23図に示すように構成されたフラットスイッチは、指またはボールペンのような筆記具Pを用いて第1の絶縁シート(1)を押圧すると、第1の絶縁シート(1)、可動電極(2)は押圧されて下方へ移動するので、可動電極(2)と固定電極(9)とが接触し、フラットスイッチは第23図に示す導通状態となる。

そして、第1の絶縁シート(1)へ加えた外部応力が減少すると、第1の絶縁シート(1)、可動電極(2)の変位が元の状態へ戻り始め、ついには可動電極(2)と固定電極(9)とは非導通状態となり、第1の絶縁シート(1)、可動電極(2)は元の状態へ復帰する。

このように、第1の絶縁シート(1)に外部応力を加えたり、取り除いたりすることによって両電極(2)、(9)が導通状態または非導通状態となり、この状態を外部回路で検出することができる。

ところで、このようなフラットスイッチの両電

(3)

$i_4$  : 第2の固定リード(11)からの流出電流

なお、フラットスイッチを定電圧源に接続しても同様に押圧した位置の座標(x, y)を求めることができる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

従来のフラットスイッチは以上のように構成されているので、すなわち固定電極(9)上に絶縁ドットスペース9aが存在しているので、絶縁ドットスペース9aの近傍では絶縁ドットスペース9aの高さのために両電極(2)、(9)が接触できなくなり、不感帯域N(第23図)が生ずるという問題点があった。

そして、フラットスイッチの絶縁ピッチ、すなわち絶縁ドットスペース9aのピッチを一定とし、絶縁ドットスペース9a間を分割する数を増加させて実装密度を高めれば高める程不感帯域Nの数も増加するという問題点があった。

この不感帯域Nの増加に対する対策として、例えば絶縁ドットスペース9aの形状を小さくすれば少しは改善できるが、絶縁ドットスペース9aの固定電極(9)への密着性、製造上の問題が新たに発生

(5)

極(2)、(9)は均一な抵抗分布となるように構成されているので、例えば第24図に示すように、フラットスイッチを定電流源Sに接続し、両可動リード(3)、(4)に流入する電流比(x座標)と、両固定リード(10)、(11)から流出する電流比(y座標)とを求め、これらをアナログ・ディジタル変換することによって押圧した位置の座標(x, y)が下記のように求めることができる。

$$x = \frac{i_2}{I} \times a$$

$$y = \frac{i_4}{I} \times b$$

$$I = i_1 + i_2 = i_3 + i_4$$

ここに、

a : 両可動リード(3)、(4)間の寸法

b : 両固定リード間(10)、(11)の寸法

I : 全電流

$i_1$  : 第1の可動リード(3)からの流入電流

$i_2$  : 第2の可動リード(4)からの流入電流

$i_3$  : 第1の固定リード(10)からの流出電流

(4)

するとともに、形状が小さくなくても絶縁ドットスペース9aが固定電極(9)上に存在しているので、根本的な対策とはなり得ない。

この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、簡単な構造で実装密度を容易に高めることができ、しかも安価で信頼性の高いフラットスイッチを得ることを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

この発明に係るフラットスイッチは、可動電極シートに設けられている可動電極と固定電極シートに設けられている固定電極との少なくとも一方に設けた絶縁体または／および抵抗体の薄膜を両電極を分離するスペースとしたものである。

〔作用〕

この発明におけるフラットスイッチは、薄膜を介して対向している両電極は機械的に接触しているが、電気的には大きな接触抵抗が存在しているために非導通状態となっている。

〔実施例〕

以下、この発明の一実施例を図について説明す

(6)

る。

第1図はこの発明の一実施例によるフラットスイッチの断面図であり、第2図～第5図は各構成部材を示す平面図または断面図である。

これらの図において、(1)は応力によって厚さ方向へ容易に変位する、例えばプラスチック、ガラス等でフィルム状または板状に構成した透明または不透明の第1の絶縁シート、(2)は第1の絶縁シート(1)の片面に設けられている透明または不透明の導電膜で形成される面状の可動電極、(3)は可動電極(2)の一方の信号取出電極である第1の可動リード、(4)は可動電極(2)の他方の信号取出電極である第2の可動リード、(5)は可動電極(2)の両可動リード(3)、(4)の部分を除いた面に設けられている1 $\mu$ m以下の絶縁層または抵抗層からなるスペーサとしての第1の薄膜、(7)は第1の絶縁シート(1)、可動電極(2)、両可動リード(3)、(4)および第1の薄膜(5)で構成される可動電極シートを示す。

(8)は第1の絶縁シート(1)に対応した、例えばプラスチック、ガラス等でフィルム状または板状に

(7)

ところで、両電極(2)、(9)間の抵抗値の変化は両薄膜(5)、(12)によって発生する接触抵抗(両電極(2)、(9)間の抵抗値の大部分を占める)であり、外部応力によって接触抵抗が変化する。つまり、両薄膜(5)、(12)の付加によって両電極(2)、(9)間に感圧特性を持たせたことになり、この感圧特性を有した両薄膜(5)、(12)は両電極(2)、(9)のほぼ全面に設けられているため、感圧特性はどこをとっても同じように現われる。

また、筆記具Pによる外部応力が減少すると、両電極(2)、(9)間の抵抗値が上昇し始め、最終的には元の数10K $\Omega$ の非導通状態となる。

この発明のフラットスイッチは両電極(2)、(9)間に両薄膜(5)、(12)を設けるという簡単な構成により、従来のような不感帯域Nをなくすることができ、実装密度を高めても筆跡に追従した座標データとぎれることなく得ることができるとともに、安価に構成できる。

また、導電膜からなる両電極(2)、(9)上に両薄膜(5)、(12)を設けたので、両電極(2)、(9)の耐スクラッ

(9)

構成した透明または不透明の第2の絶縁シート、(9)は第2の絶縁シート(8)の片面に設けられている透明または不透明の導電膜で形成される面状の固定電極、(10)は固定電極(9)の一方の信号取出電極である第1の固定リード、(11)は固定電極(9)の他方の信号取出電極である第2の固定リード、(12)は固定電極(9)の両固定リード(10)、(11)の部分を除いた面に設けられている1 $\mu$ m以下の絶縁層または抵抗層からなるスペーサとしての第2の薄膜、(14)は第2の絶縁シート(8)、固定電極(9)、両固定リード(10)、(11)および第2の薄膜(12)で構成される固定電極シートを示す。

この発明のフラットスイッチは、上記のように構成されているので、外部応力が第1の絶縁シート(1)に加わると、無加圧状態で数10K $\Omega$ 以上あった両電極(2)、(9)間の抵抗 $R_c$ (第6図)が外部圧力によって第7図に示すように減少し始め、最終的に2～3K $\Omega$ の安定した抵抗値となる。そのため、この安定した両電極(2)、(9)間の抵抗値を検出することによって導通状態を定義することができる。

(8)

チ性も向上するため、信頼性も高くなる。

さらに、第8図～第12図に示すように、可動電極(2)上に膜厚の異なる抵抗層(5a)、(5b)、また固定電極(9)上にも膜厚の異なる抵抗層(12a)、(12b)をそれぞれのスペーサとして設けるようにすると、第13図に示すように導通状態となる外部応力が各抵抗層の膜厚によって異なるので、このフラットスイッチは、2つの動作力の異なる部分を有することになり、指入力用、ペン入力用等の複数の使い方のできるものが得られる。

なお、上記実施例ではアナログ式のフラットスイッチで説明したが、ディジタル、ディジタル・アナログ(接触部がディジタルで、検出部がアナログ)式のフラットスイッチであってもよい。

また、可動電極(2)は面状に形成したが、第14図、第15図に示すような所定ピッチで配列した網状の可動電極(2A)としてもよく、第16図、第17図に示すような所定ピッチで配列した網状の可動電極(2A)の端部に各可動電極(2A)を短絡するようにカーボンで構成した抵抗帯(2B)を設けた構成としてもよ

(10)

い(固定電極(9)も同様な構成としてもよい)。この場合、両電極(2)、(9)の一方、例えば可動電極(2)を第14図、第15図に示す構成とし、固定電極(9)を第16図、第17図に示す構成としてもよく、両電極(2)、(9)は金、銀、銅、カーボン、ニッケル、錫、酸化インジウム、酸化錫、沃化銅、パラジウム、クロム等で形成する。そして、第14図～第17図に示すように両電極を形成する場合は、導電ペーストをシルク印刷するか、両絶縁シートに付加した導体をエッチングするか、ワイヤを両絶縁シートに埋め込んで両電極としてもよい。この場合、ワイヤはステンレス、洋白、ニッケル、金、銀、銅、アルミニウム、タングステン等で構成したり、ガラス等の絶縁物に金、銀等のメッキ処理を施したものをを用いることができる。

さらに、両薄膜(5)、(8)はアクリル系、珪素系等の絶縁物、またはポリエステル、ウレタン、シリコン、アクリル、エポキシ、フェノール等の樹脂に導電物を分散させた抵抗体を塗布し、あるいは絶縁物と抵抗体とを積層して塗布した構成とし

(11)

5図は第4図のM-M線による断面図、第6図はこの発明のフラットスイッチの等価回路図、第7図は加圧力に対する接触抵抗の変化を示す特性図、第8図はこの発明の他の実施例によるフラットスイッチを示す断面図、第9図はその可動電極シートを示す平面図、第10図は第9図のN-N線による断面図、第11図は固定電極シートを示す平面図、第12図は第11図のX-X線による断面図、第13図は第8図のフラットスイッチの加圧力-接触抵抗の特性図、第14図は他の実施例に使用する第1の絶縁シート、可動電極を示す平面図、第15図は第14図のXN-XN線による断面図、第16図はさらに他の実施例に使用する第1の絶縁シート、可動電極を示す平面図、第17図は第16図のXN-XN線による断面図、第18図は従来のフラットスイッチを示す断面図、第19図は可動電極シートを示す平面図、第20図は第19図のXX-XX線による断面図、第21図は固定電極シートを示す平面図、第22図は第21図のXX-XX線による断面図、第23図は従来のフラットスイッチの動作状態を示す断面図、第

(13)

てもよく、この薄膜は一方の電極シート上にのみ設けられていれば同様の効果を奏する。

#### (発明の効果)

以上のように、この発明によれば、可動電極シートに設けられている可動電極と固定電極シートに設けられている固定電極との少なくとも一方に絶縁体または／および抵抗体を塗布して設けた薄膜を両電極を分離するスペーサとしたので、簡単な構成で不感帯域をなくすことができ、実装密度を高めても筆跡に追従した座標データをとぎれることなく得ることができるとともに、安価に構成できる。

また、導電膜からなる電極上に薄膜を設けたので、電極の耐スクラッチ性も向上するため、信頼性も高くなるという効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例によるフラットスイッチを示す断面図、第2図は可動電極シートを示す平面図、第3図は第2図のI-I線による断面図、第4図は固定電極シートを示す平面図、第

(12)

24図はフラットスイッチを定電流源に接続した等価回路図である。

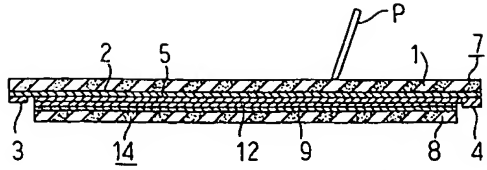
図において、(1)は第1の絶縁シート、(2)は可動電極、(3)は第1の可動リード、(4)は第2の可動リード、(5a)は第1の薄膜、(6)、(7)は可動電極シート、(8)は第2の絶縁シート、(9)は固定電極、(10)は第1の固定リード、(11)は第2の固定リード、(12)は第2の薄膜、(13)、(14)は固定電極シート、(15)は絶縁ドットスペーサを示す。

なお、各図中同一符号は同一または相当部分を示す。

代理人 大 岩 増 雄

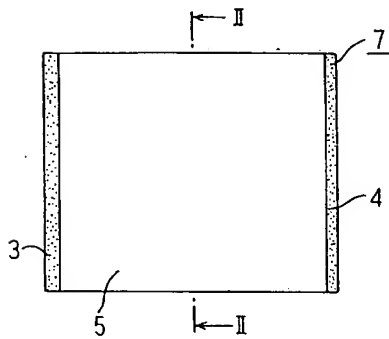
(14)

第 1 図

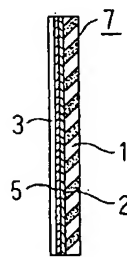


- |             |             |
|-------------|-------------|
| 1: 第1の絶縁シート | 2: 可動電極     |
| 3: 第1の可動リード | 4: 第2可動リード  |
| 5: 第1の薄膜    | 7: 可動電極シート  |
| 8: 第2の絶縁シート | 9: 固定電極     |
| 12: 第2の薄膜   | 14: 固定電極シート |

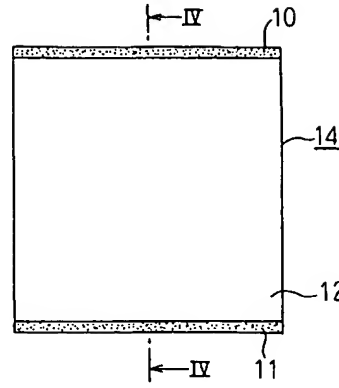
第 2 図



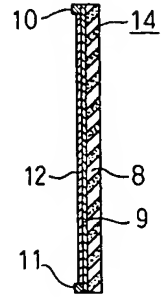
第 3 図



第 4 図

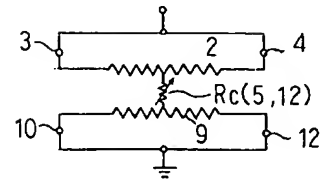


第 5 図

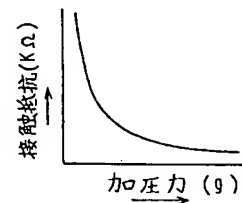


- 10: 第1固定リード  
11: 第2固定リード

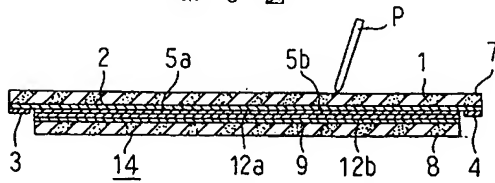
第 6 図



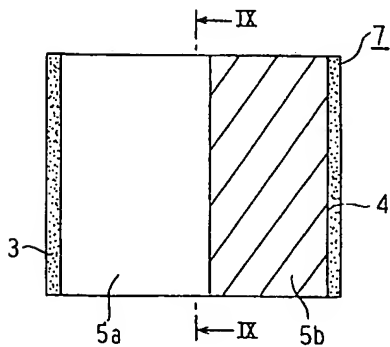
第 7 図



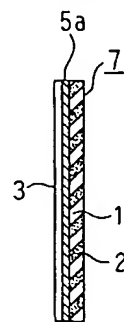
第 8 図



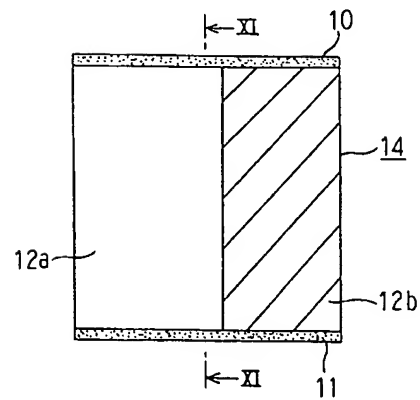
第 9 図



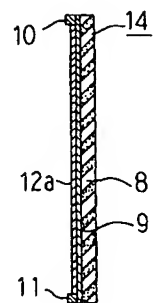
第 10 図



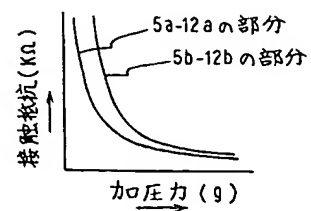
第 11 図



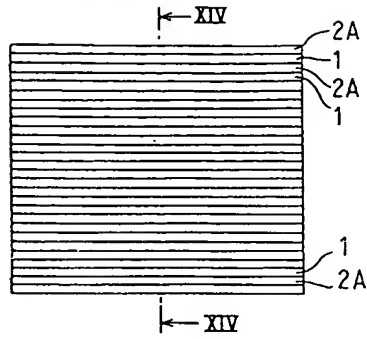
第 12 図



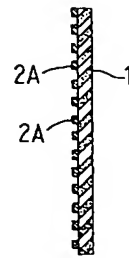
第 13 図



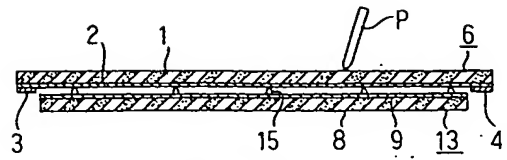
第14図



第15図

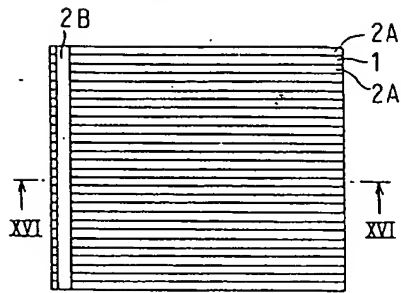


第18図

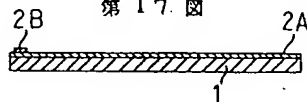


6: 可動電極シート  
13: 固定電極シート  
15: 絶縁ドットスペーサ

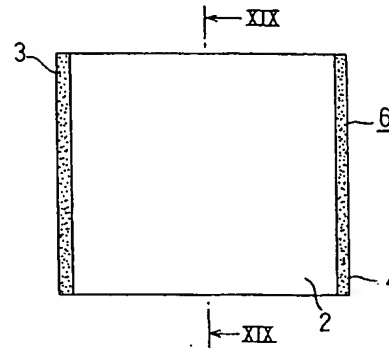
第16図



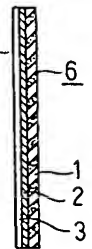
第17図



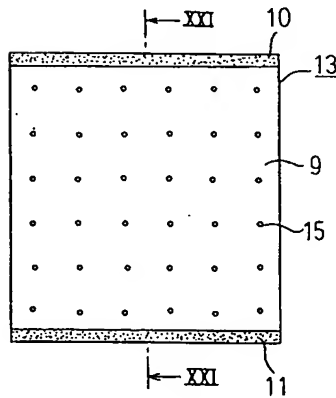
第19図



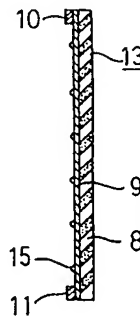
第20図



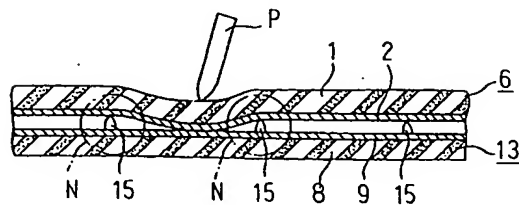
第21図



第22図



第23図



第24図

